APENDICE II.3

CLASE 4

En el párrafo 1.8 del Capítulo I se describen las tres divisiones que constan en la Clase 4.

La división 4.1 comprende los siguientes tipos de sustancias:

a) los sólidos inflamables;

b) las sustancias de reacción espontánea y afines; y

c) los explosivos desensibilizados

La división 4.2 comprende:

a) las sustancias pirofóricas; y

b) las sustancias que se calientan espontáneamente

La división 4.3 comprende las sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

II.3.1 DIVISION 4.1 - SOLIDOS INFLAMABLES, SUSTANCIAS DE REACCION ESPONTANEA Y AFINES, Y EXPLOSIVOS DESENSIBILIZADOS.

II.3.1.1 Sólidos Inflamables

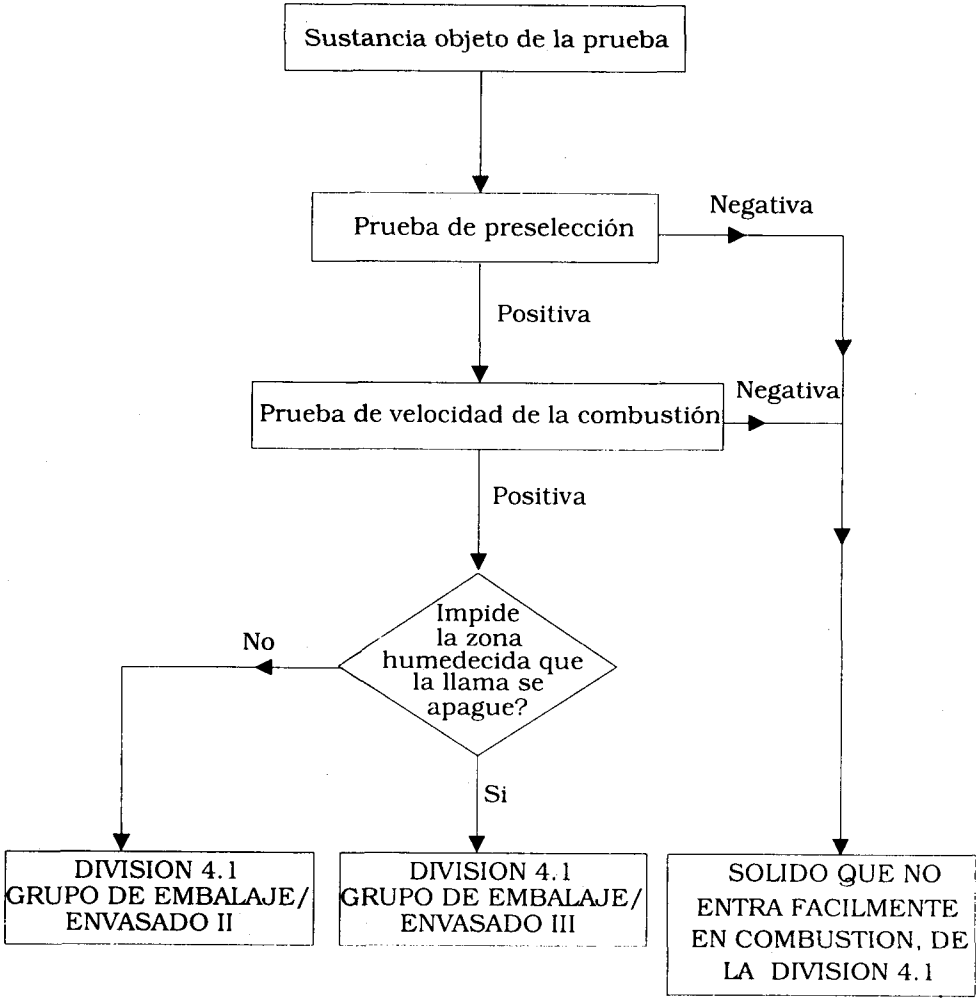
II.3.1.1.1 Propiedades

Son los sólidos inflamables que entran fácilmente en combustión y los que pueden producir fuego por rozamiento. Los sólidos que entran fácilmente en combustión son sustancias en polvo, granulares o pastosas que entrañan peligro en situaciones en las que sea fácil que se inflamen en breve contacto con un cuerpo en ignición, como puede ser un fósforo encendido, y si la llama se propaga rápidamente. Cabe la posibilidad de que el peligro no provenga solamente del fuego, sino también, de los productos tóxicos resultantes de la combustión. Los polvos metálicos son singularmente peligrosos por lo difícil que es sofocar el fuego producido por ellos, dado que los agentes de extinción normales, como el dióxido de carbono o el agua, pueden agrabar el riesgo.

II.3.1.1.2 Clasificación de los Sólidos Inflamables

Los sólidos inflamables deben clasificarse en la División 4.1, en función de los métodos de prueba y criterios descritos en II.3.1.1.4 y II.3.1.1.5, y según el procedimiento que se indica en el diagrama de clasificación reproducido en la Figura II.3.1.

FIGURA II.3.1 DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTO DE CLASIFICACION EN LA DIVISION 4.1 DE LOS SOLIDOS QUE ENTRAN FACILMENTE EN COMBUSTION, EXCEPTO LOS POLVOS METALICOS



Los sólidos que puedan producir fuego por rozamiento deben ser clasificados en la División 4.1 por analogía con partidas ya catalogadas (por ejemplo, los fósforos) mientras no se fijen criterios definitivos.

II.3.1.1.3 Asignación de Sustancias ya Catalogadas a Grupos de Embalaje

Los sólidos que entran fácilmente en combustión y los que puedan producir fuego por rozamiento son sustancias inflamables de propiedades muy diversas. A algunas de estas sustancias se les ha asignado el Grupo de Embalaje II; otras, al Grupo de Embalaje III, en función de la experiencia y de una apreciación de sus características. Tales sustancias aparecen representadas en el Capítulo IV, por las denominaciones siguientes:

I - Pertenecientes al Grupo de Embalaje II:

a) Sustancias pirofóricas en polvo, humedecidas:

1326 HAFNIO EN POLVO, HUMEDECIDO, etc.
1352 TITANIO EN POLVO, HUMEDECIDO, etc.
1358 CIRCONIO EN POLVO, HUMEDECIDO, etc.

Estas sustancias en polvo de la División 4.1 se humedecen con agua en cantidad suficiente como para neutralizar sus propiedades pirofóricas.

b) Otras sustancias o artículos:

1309 ALUMINIO EN POLVO, RECUBIERTO: elemento inflamable (véase también el apartado d) del ítem II, siguiente);

1323 FERROCERIO: piedras para encendedores, que producen chispas por rozamiento;

1333 CERIO, en placas, lingotes o barras: en estas tres formas tiene tendencia a inflamarse;

1339 HEPTASULFURO DE FOSFORO, que no contengan fósforo blanco o amarillo;

1341 SESQUISULFURO DE FOSFORO, etc;

1343 TRISULFURO DE FOSFORO, etc;

Estos sulfuros pueden inflamarse por rozamiento, y su combustión produce humos inflamables y tóxicos;

1437 HIDRURO DE CIRCONIO: estable en el aire y en el agua; contenido de hidrógeno, UNO POR CIENTO CON SIETE DECIMAS

A DOS POR CIENTO CON UNA DECIMA (1,7 % a 2,1 %). Cuando se inflama, arde con incandescencia y ligeras explosiones;

1868 DECABORANO: indefinidamente estable a temperatura ambiente, pero se descompone lentamente a TRESCIENTOS GRADOS CELSIUS (300° C) o su equivalente QUINIENTOS SETENTA Y TRES KELVIN (573 K), con desprendimiento de hidrógeno;

1871 HIDRURO DE TITANIO: se disocia por encima de los DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO GRADOS CELSIUS (288° C) o su equivalente QUINIENTOS DIECISEIS KELVIN (516 K), con desprendimiento de hidrógeno;

2623 ENCENDEDORES SOLIDOS con un líquido inflamable, el punto de inflamación del líquido de impregnación es inferior a VEINTITRES GRADOS CELSIUS (23° C) o su equivalente DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS KELVIN (296 K). Véase también el ítem II, literal f);

2989 FOSFITO DIBASICO DE PLOMO: se inflama fácilmente, con persistencia de la combustión. No obstante, véase la Disposición Especial N° 184.

c) Denominaciones colectivas:

1325 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO N.E.P.;

2925 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO, CORROSIVO, N.E.P.;

2926 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO, TOXICO, N.E.P.;

3089 POLVOS METALICOS INFLAMABLES N.E.P.;

3097 SOLIDO INFLAMABLE, OXIDANTE N.E.P.;

3175 SOLIDO QUE CONTIENE LIQUIDO INFLAMABLE N.E.P.;

3176 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO, FUNDIDO N.E.P.;

3178 SOLIDO INFLAMABLE INORGANICO N.E.P.;

3179 SOLIDO INFLAMABLE INORGANICO TOXICO, N.E.P.;

3180 SOLIDO INFLAMABLE INORGANICO, CORROSIVO, N.E.P.;

3181 SALES METALICAS DE COMPUESTOS ORGANICOS, INFLAMABLES, N.E.P.;

3182 HIDRUROS METALICOS INFLAMABLES N.E.P.

Estas denominaciones deben utilizarse de conformidad con lo dispuesto en los Capítulos IV y V. No obstante, se deberán ver también las Disposiciones Especiales N° 184 y N° 192, según corresponda, y el literal g) del ítem II, siguiente.

II - Pertenecientes al Grupo de Embalaje III

a) Sólidos inflamables:

Número de la ONU: 1313, 1314, 1318, 1324, 1327, 1328, 1330, 1353, 2000, 2001, 2538, 2687, 2714, 2715.

Sometidas a una prueba de velocidad de la combustión, estas sustancias han dado reacción positiva.

b) Sólidos orgánicos que experimentan sublimación:

1312 BORNEOL;

1334 NAFTALENO CRUDO o NAFTALENO REFINADO;

2304 NAFTALENO FUNDIDO;

2717 ALCANFOR sintético;

Sometidas a una prueba de velocidad de la combustión, estas sustancias dan resultados variables, ya que la velocidad de sublimación depende de la temperatura ambiente y el flujo de aire iniciales.

c) Polímeros orgánicos que se despolimerizan a temperaturas bajas:

1332 METALDEHIDO;
2213 PARAFORMALDEHIDO

Estas sustancias pueden dar también resultados variables en la prueba de velocidad de la combustión.

d) Elementos inflamables:

Números de la ONU: 1338, 1346, 1350, 1869, 2448, 2858, 2878.

De estas sustancias se sabe por experiencia que se inflaman fácilmente, o que es difícil detener su combustión, pero en la prueba de velocidad de ésta dan

resultados variables. Los resultados atípicos obtenidos en los ensayos con polvos metálicos se explican por el método de fabricación, que da lugar a una oxidación superficial la cual, a su vez, dificulta la inflamación. Véase también el literal b) del ítem I, anterior.

e) Fósforos:

1331 FOSFOROS DISTINTOS DE LOS DE SEGURIDAD;

1944 FOSFOROS DE SEGURIDAD, etc.;

1945 FOSFOROS DE CERA "VIRGEN";

2254 FOSFOROS RESISTENTES AL VIENTO.

Estos artículos se inflaman por frotamiento, pero para algunos tipos se necesita una superficie de características especiales.

f) Encendedores:

2623 ENCENDEDORES SOLIDOS con un líquido inflamable.

El punto de inflamación del líquido de impregnación es mayor o igual a VEINTITRES GRADOS CELSIUS (23° C) o su equivalente DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS KELVIN (296 K) y menor o igual a SESENTA GRADOS CELSIUS CON CINCO DECIMAS (60,5° C) o su equivalente TRESCIENTOS TREINTA Y TRES KELVIN CON CINCO DECIMAS (333,5 K). Véase también el literal b) del ítem I, anterior.

g) Denominaciones colectivas:

1325 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO N.E.P.;

2925 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO, CORROSIVO, N.E.P.;

2926 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO; TOXICO, N.E.P.;

3089 POLVOS METALICOS INFLAMABLES N.E.P.;

3097 SOLIDO INFLAMABLE, OXIDANTE N.E.P.;

3176 SOLIDO INFLAMABLE ORGANICO, FUNDIDO, N.E.P.;

3178 SOLIDO INFLAMABLE INORGANICO N.E.P.;

3179 SOLIDO INFLAMABLE INORGANICO, TOXICO, N.E.P.;

3180 SOLIDO INFLAMABLE INORGANICO, CORROSIVO, N.E.P.;

3181 SALES METALICAS DE COMPUESTOS ORGANICOS, INFLAMABLES, N.E.P.;

3182 HIDRUROS METALICOS INFLAMABLES N.E.P.;

Estas denominaciones deben utilizarse de conformidad con lo dispuesto en los Capítulos IV y V. No obstante, se deberán ver también las Disposiciones Especiales N° 184 y N° 192, según corresponda, y el literal c) del ítem I, anterior.

II.3.1.1.4 Métodos de Prueba para los Sólidos Inflamables

II.3.1.1.4.1 Ensayo Preliminar

a) Se emplea, a manera de soporte, una placa fría, impenetrable y de baja conductibilidad térmica, sobre la que, en forma de tira continua o de reguero continuo de polvo de aproximadamente DOSCIENTOS CINCUENTA MILIMETROS (250 mm) de longitud, VEINTE MILIMETROS (20 mm) de ancho y DIEZ MILIMETROS (10 mm) de altura, se dispone la muestra de la sustancia de que se trate, en su forma comercial.

b) Mediante un quemador de gas (diámetro mínimo, CINCO MILIMETROS (5 mm)) se aplica una llama de elevada temperatura (como mínimo, MIL GRADOS CELSIUS (1.000° C) o su equivalente MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES KELVIN (1.273 K)) a uno de los extremos del reguero de polvo, hasta que éste se inflame o durante un tiempo máximo de DOS MINUTOS (2 min) (o CINCO MINUTOS (5 min) en el caso de los polvos metálicos y de las aleaciones de metales). Se trata de comprobar si la combustión se propaga a lo largo de DOSCIENTOS MILIMETROS (200 mm) del reguero durante los DOS MINUTOS (2 min) (o VEINTE MINUTOS (20 min) en el caso de los polvos metálicos) prescritos para la prueba.

c) Si la muestra no se inflama o si no se propaga la combustión, con llama o sin ella, a lo largo de DOSCIENTOS MILIMETROS (200 mm) del reguero de polvo en los DOS MINUTOS (2 min) (o los VEINTE MINUTOS (20 min)) prescritos para la prueba, la sustancia no será clasificada como sólido inflamable, y puede darse por concluida la prueba.

d) Si la sustancia propaga la combustión a lo largo de DOSCIENTOS MILIMETROS (200 mm) del reguero de polvo en menos de DOS MINUTOS (2 min) (o en menos de VEINTE MINUTOS (20 min) en el

caso de los polvos metálicos), se pasa a efectuar la prueba descrita a continuación.

II.3.1.1.4.2 Ensayo de Velocidad de la Combustión

Este ensayo permite diferenciar las sustancias pasibles de ignición que arden rápidamente, o cuyo comportamiento durante la combustión es peligroso.

a) La sustancia en polvo o en gránulos, se somete a ensayo en su forma comercial. Se comienza por alojar la muestra, sin atacarla, en un molde de DOSCIENTOS CINCUENTA MILIMETROS (250 mm) de longitud y de sección transversal triangular cuyas dimensiones interiores deben ser de DIEZ MILIMETROS (10 mm) de altura y VEINTE MILIMETROS (20 mm) de ancho. A ambos lados del molde, longitudinalmente, se fijan sendas láminas de metal, montadas como limitación lateral, que sobresalgan DOS MILIMETROS (2 mm) por encima del borde superior de la sección transversal triangular (Figura II.3.2). Seguidamente, se deja caer el molde TRES (3) veces, desde una altura de VEINTE MILIMETROS (20 mm), sobre una superficie sólida. Se quitan las láminas laterales y se coloca sobre el molde una placa impenetrable, incombustible y de baja conductibilidad térmica, hecho lo cual se invierte la posición del conjunto y se retira el molde. Cuando se trate de una sustancia pastosa, se extiende la muestra sobre una superficie incombustible, de manera que adopte la forma de un cordón de DOSCIENTOS CINCUENTA MILIMETROS (250 mm) de longitud y aproximadamente CIEN MILIMETROS CUADRADOS (100 mm²) de sección transversal. Se enciende la muestra por uno de sus extremos, para lo cual puede utilizarse cualquier medio adecuado, como puede ser una llama pequeña o un hilo metálico muy caliente, a MIL GRADOS CELSIUS (1.000° C) o su equivalente MIL DOSCIENTOS SETENTA Y TRES KELVIN (1.273 K) de temperatura como mínimo. Si la sustancia objeto de ensayo es sensible a la humedad debe efectuarse la prueba lo antes posible una vez sacada de su recipiente.

b) Se coloca el soporte, con la muestra, frente al tiro de una campana de humos. La velocidad del aire, que debe ser constante durante la prueba, ha de ser suficiente para que no se expandan humos por el laboratorio. Puede rodearse el soporte de ensayo con una pantalla.

c) Debe añadirse a la muestra, en un punto situado entre TREINTA Y CUARENTA MILIMETROS (30 y 40 mm) de distancia de la zona de CIEN MILIMETROS (100 mm) de medición de la duración de la combustión, UN MILILITRO (1 ml) de una solución humectante. Esa solución debe ser aplicada gota a gota en la cresta de la muestra, de manera que la sección transversal de ésta se humedezca en su totalidad sin pérdida de líquido por los lados. La solución debe

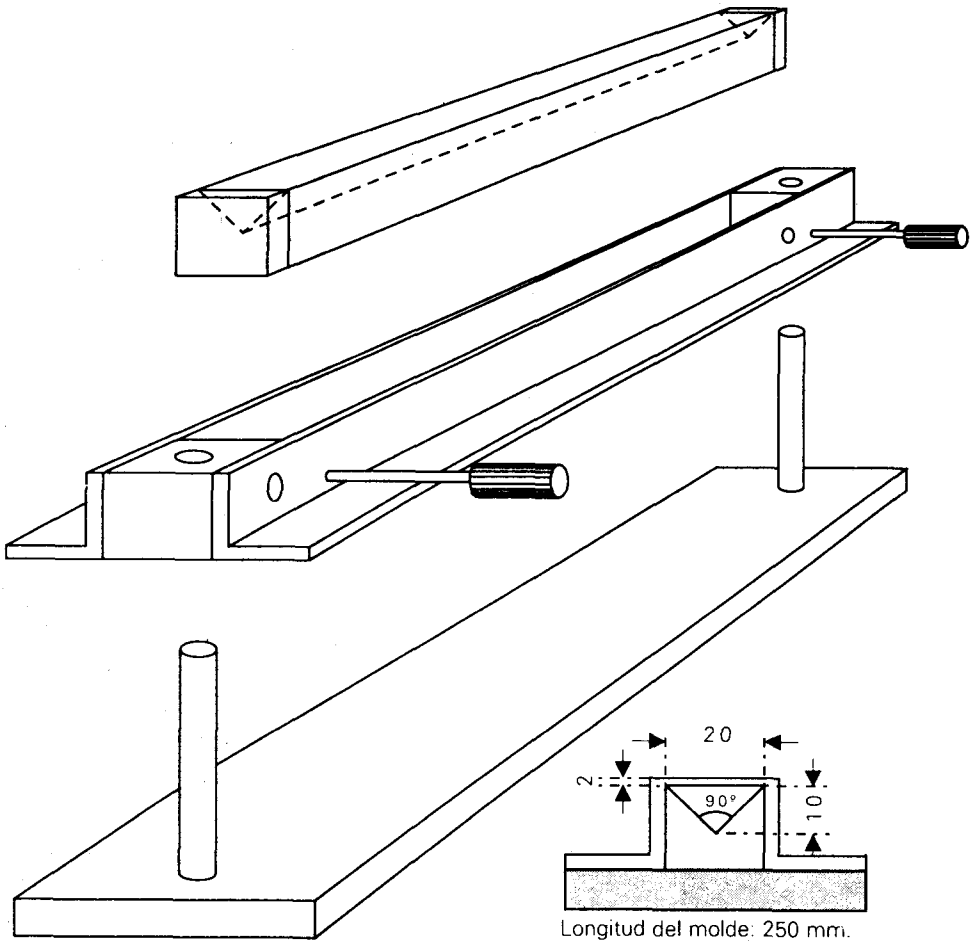
depositarse sobre un trozo de la muestra lo más corto posible, pero evitando que el líquido se pierda por los lados. Esta parte de la prueba no es aplicable a los polvos metálicos.

NOTA: Como en el caso de muchas sustancias, el agua escurre por los lados de la muestra, puede ser necesario agregar agentes humectantes. Los que se utilizaren no deben contener ningún diluyente combustible, y la sustancia activa presente en la solución humectante no debe exceder del UNO POR CIENTO (1 %). Para añadir ese líquido a la muestra, puede abrirse en su parte superior un hueco de hasta TRES MILIMETROS (3 mm) de profundidad y CINCO MILIMETROS (5 mm) de diámetro.

d) La muestra debe ser encendida por uno de sus extremos. Después que haya ardido hasta una distancia de OCHENTA MILIMETROS (80 mm) se mide la velocidad de la combustión a lo largo de los CIEN MILIMETROS (100 mm) siguientes. Se comprueba si la zona humedecida detiene o no, la propagación de la llama.

Deberían efectuarse SEIS (6) ensayos de éstos, con una placa fría y limpia cada uno de ellos, de no observarse antes, un resultado positivo.

FIGURA II.3.2 **MOLDE Y ACCESORIOS CON QUE SE PREPARA LA MUESTRA PARA LA PRUEBA DE VELOCIDAD DE LA COMBUSTION**



II.3.1.1.5 Criterios de Clasificación

Las sustancias en polvo, granulares o pastosas deben ser clasificadas en la División 4.1 si en uno o más ensayos efectuados conforme al método descrito, el tiempo de combustión es inferior a CUARENTA Y CINCO SEGUNDOS (45 s), o bien si la velocidad de la combustión es superior a DOS MILIMETROS POR SEGUNDO CON DOS DECIMAS (2,2 mm/s). Los polvos metálicos o polvos de aleaciones de metales se clasificarán en dicha división si se los puede inflamar y la reacción se propaga en DIEZ MINUTOS (10 min) o menos en toda la longitud de la muestra.

A los sólidos que entran fácilmente en combustión (exceptuados los polvos metálicos) se les asignará el grupo de Embalaje II si el tiempo de combustión es inferior a CUARENTA Y CINCO SEGUNDOS (45 s) y la llama traspasa la zona humedecida. Se les asignará el grupo de Embalaje III si el tiempo de combustión es inferior a CUARENTA Y CINCO SEGUNDOS (45 s) y la zona humedecida detiene la propagación de la llama durante CUATRO MINUTOS (4 min) por lo menos. Los polvos de metal o de aleaciones de metales se les asignará el grupo de Embalaje II si la reacción se propaga en toda la longitud de la muestra en CINCO MINUTOS (5 min) o menos; si ese tiempo fuera superior a CINCO MINUTOS (5 min), se le asignará el Grupo de Embalaje III.

Los sólidos que puedan producir fuego por rozamiento, el Grupo de Embalaje se les asignará por analogía con las partidas ya catalogadas o de conformidad con alguna Disposición Especial procedente.

II.3.1.2 Sustancias de Reacción Espontánea y Afines

II.3.1.2.1 Definición

Son sustancias de reacción espontánea las que, a temperatura normal o elevada, pueden experimentar una descomposición exotérmica intensa causada por temperaturas excesivamente altas durante el transporte. No se considerarán sustancias de reacción espontánea de la División 4.1, a las siguientes: las que sean explosivas conforme a los criterios relativos a la Clase 1; las que sean oxidantes conforme al procedimiento de clasificación relativo a la División 5.1 (véase Apéndice II.4); las que sean peróxidos orgánicos conforme a los criterios relativos a la División 5.2; aquellas cuyo calor de descomposición sea inferior a TRESCIENTOS JOULE POR GRAMO (300 J/g); o aquellas cuya temperatura de descomposición autoacelerada sea superior a SETENTA Y CINCO GRADOS CELSIUS (75° C) o su equivalente TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO KELVIN (348 K) (véase el Apéndice II.4).

NOTA: Para determinar el calor de descomposición puede emplearse cualquier método reconocido internacionalmente, por ejemplo: la calorimetría de exploración diferencial y la calorimetría adiabática.

II.3.1.2.2 Propiedades

La descomposición de las sustancias de reacción espontánea puede iniciarse por efecto del calor, del contacto con impurezas catalíticas (por ejemplo, ácidos, compuestos de metales pesados, bases, *etc.*) de rozamiento o de choques. La velocidad de descomposición aumenta con la temperatura y varía según la sustancia. La descomposición de ésta, sobre todo si no se produce inflamación, puede dar lugar a un desprendimiento de gases o vapores tóxicos. Por lo que se refiere a ciertas sustancias de reacción espontánea, la temperatura debe ser objeto de regulación. Algunas de ellas pueden experimentar una descomposición acompañada de explosión, sobre todo si van encerradas en un espacio limitado. Es posible modificar tal característica agregándoles diluyentes o empleando embalajes apropiados. Otras arden con gran intensidad. Son sustancias de reacción espontánea, por ejemplo, algunos compuestos de los tipos que se indican a continuación:

- compuestos azoicos alifáticos (-C-N=N-C-);
- azidas orgánicas ($-C-N_3$);
- sales de diazonio ($-CN_2\ ^{+}Z^{-}$);
- compuestos que contienen el grupo N- nitroso (-N-N=O); y
- sulfohidrazidas aromáticas ($-SO_2-NH-NH_2$).

Esta lista no es exhaustiva, y puede haber sustancias con otros grupos reactivos y algunas mezclas de sustancias que tengan propiedades similares.

II.3.1.2.3 Clasificación

II.3.1.2.3.1 Las sustancias de reacción espontánea se clasifican en siete tipos, del A al G, según el grado de peligrosidad que entrañan. Los principios a que ha de obedecer la clasificación se formulan en el ítem II.3.1.2.3.4. Las sustancias del tipo A no deberán ser aceptadas para el transporte en el embalaje con el que se haya efectuado el ensayo; las del tipo G están exentas de las disposiciones relativas a las sustancias de reacción espontánea de la División 4.1. La clasificación en los tipos B a F depende directamente de la cantidad máxima que se autoriza a transportar en un embalaje.

II.3.1.2.3.2 Se considera que una sustancia de reacción espontánea tiene características propias de los explosivos si, en los ensayos de *laboratorio*, puede detonar, deflagrar rápidamente o experimentar alguna reacción violenta cuando se la calienta en un espacio limitado.

II.3.1.2.3.3 Las sustancias afines han sido asignadas a los Grupos de Embalaje II o III. El número 2956 de la ONU es una de tales sustancias.

II.3.1.2.3.4 La clasificación de las sustancias de reacción espontánea que no figuren en el Cuadro II.3.1 obedecerá a los principios siguientes:

a) Toda sustancia que en su embalaje de transporte pueda detonar o deflagar rápidamente será inaceptable a efectos del transporte en dicho embalaje en virtud de las disposiciones relativas a las sustancias de reacción espontánea de la División 4.1 (y se la clasificará como sustancia de reacción espontánea tipo A, casilla terminal A de la Figura II.3.3).

b) Toda sustancia que tenga características propias de los explosivos y que en su embalaje de transporte no detone ni deflagre rápidamente, pero que pueda experimentar una explosión térmica en dicho embalaje, llevará también una etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO".

Tal sustancia podrá transportarse embalada en cantidades no superiores a VEINTICINCO KILOGRAMOS (25 kg), salvo que, para evitar la detonación o la deflagración rápida en el bulto, haya que reducir la cantidad máxima autorizada (y se la clasificará como sustancia de reacción espontánea tipo B, casilla terminal B de la Figura II.3.3).

c) Toda sustancia que tenga características propias de los explosivos podrá ser transportada sin etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO" si en su embalaje de transporte (50 kg como máximo) no puede detonar, deflagrar rápidamente o experimentar una explosión térmica (y se la clasificará como sustancia de reacción espontánea tipo C, casilla terminal C de la Figura II.3.3).

d) Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio:

- detone parcialmente, no deflagre rápidamente y no reaccione violentamente al calentamiento en un espacio limitado; o

- no detone en absoluto, deflagre lentamente y no reaccione violentamente al calentamiento en espacio limitado; o

- no detone ni deflagre en absoluto y reaccione moderadamente al calentamiento en un espacio limitado, podrá ser aceptada para el transporte en bultos cuyo peso neto no exceda de CINCUENTA KILOGRAMOS (50 kg) (y se la clasificará como sustancia de reacción espontánea tipo D, casilla terminal D de la Figura II.3.3).

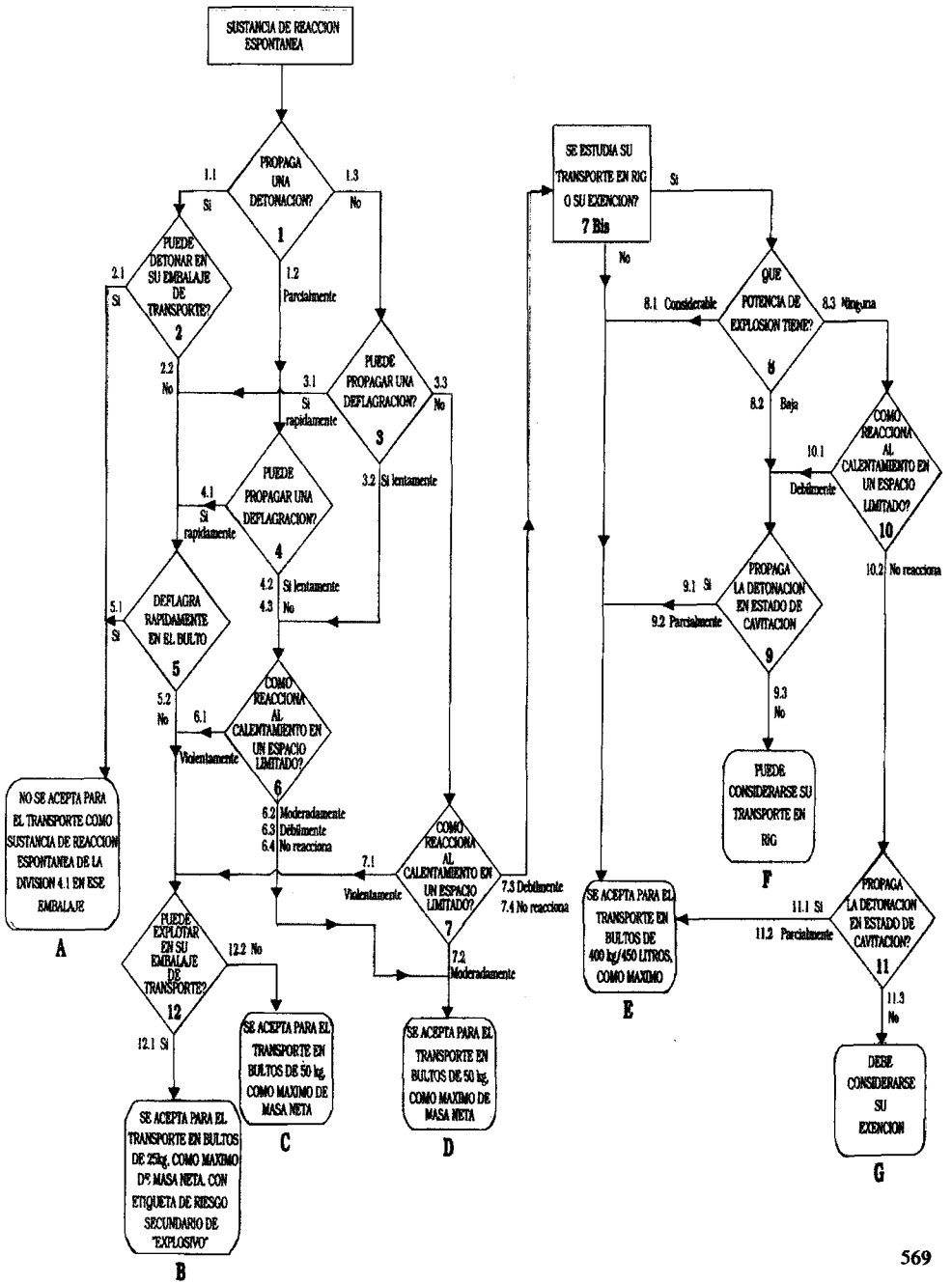
e) Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio no detone ni deflagre en absoluto y reaccione débilmente, o no reaccione, al calentamiento en un espacio limitado, podrá ser aceptada para el

transporte en bultos que no excedan de CUATROCIENTOS KILOGRAMOS O CUATROCIENTOS CINCUENTA LITROS (400 kg ó 450 l) (y se la clasificará como sustancia de reacción espontánea tipo E, casilla terminal E de la Figura II.3.3).

f) Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio no detone en estado de cavitación ni deflagre en absoluto y reaccione débilmente, o no reaccione, al calentamiento en un espacio limitado, y cuya potencia de explosión sea baja o nula, podrá ser considerada para su transporte en recipientes intermedios para graneles (y se la clasificará como sustancia de reacción espontánea tipo F, casilla terminal F de la Figura II.3.3). Véanse, además, las disposiciones que figuran en el ítem II.3.1.2.8.

g) Toda sustancia que en los ensayos de laboratorio no detone en estado de cavitación ni deflagre en absoluto y no reaccione al calentamiento en un espacio limitado, y cuya potencia de explosión sea nula, quedará excenta de la clasificación como sustancia de reacción espontánea de la División 4.1, a condición de que el preparado de que se trate sea térmicamente estable (con temperatura de descomposición autoacelerada de SESENTA GRADOS CELSIUS A SETENTA Y CINCO GRADOS CELSIUS (60° C a 75° C) o su equivalente TRESCIENTOS TREINTA Y TRES KELVIN a TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO KELVIN (333 K a 348 K) en un bulto de CINCUENTA KILOGRAMOS (50 kg)) y de que el diluyente que se utilice satisfaga lo prescrito en II.3.1.2.6 (y se la clasificará como sustancia de reacción espontánea tipo G, casilla terminal G de la Figura II.3.3). Si no es térmicamente estable, o si se emplea como medio de desensibilización un diluyente que no sea del tipo A, se clasificará al preparado como LIQUIDO o SOLIDO DE REACCION ESPONTANEA TIPO F.

FIGURA II.3.3 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA CLASIFICACION DE LAS SUSTANCIAS DE REACCION ESPONTANEA EN LA DIVISION 4.1



II.3.1.2.3.5 En el ítem II.3.1.2.3.4 sólo se hace referencia a las propiedades de las sustancias de reacción espontánea en las que se fundamenta su clasificación. En la Figura II.3.3 aparecen presentados los principios de clasificación en forma de cuestionario gráfico, en el que, con las respuestas posibles, se formulan determinadas preguntas acerca de dichas propiedades. Estas se determinarán experimentalmente mediante los métodos de prueba y criterios de evaluación correspondiente a los peróxidos orgánicos, que figuran en la última edición de las "Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Prueba y Criterios", de las Naciones Unidas.

II.3.1.2.4 Principios de Clasificación de las Sustancias de Reacción Espontánea

II.3.1.2.4.1 Las sustancias de reacción espontánea que figuran en el Cuadro II.3.1 están asignadas a denominaciones genéricas catalogadas en la lista del Capítulo IV con los números de la ONU 3221 a 3240. En dichas denominaciones se especifica:

- el tipo de sustancia de reacción espontánea (B a F) (Véase II.3.1.2.3.4);
- el estado físico (líquido o sólido) (Véase II.3. 1.2.7, literal d));
- regulación de la temperatura (cuando se prescriba) (Véase II.3.1.2.5).

II.3.1.2.4.2 La clasificación de sustancias de reacción espontánea no incluidas en el Cuadro II.3.1 y su asignación a una denominacion genérica será de la incumbencia de la autoridad competente del país de origen. Esta o el expedidor deberán enviar notificación en tal sentido a la autoridad competente del país de destino, en el supuesto de que la exija. Dicha notificación deberá incluir:

- una declaración conforme a la cual la autoridad competente del país de origen aprueba la clasificación y las condiciones de transporte; y
- un informe de los resultados de las pruebas (véase II.3.1.2.3.5).

II.3.1.2.4.3 A algunas sustancias de reacción espontánea podrán agregársele activadores, tales como compuestos de zinc, para modificar su reactividad. Según sean el tipo y la concentración del activador, puede ocurrir que disminuya la estabilidad térmica de la sustancia y que se le alteren sus características de explosividad. Si se modifica alguna de tales propiedades deberá evaluarse el nuevo preparado conforme al procedimiento de clasificación.

II.3.1.2.4.4 Las muestras de sustancias de reacción espontánea o de preparados de sustancias de reacción espontánea no incluidos en el Cuadro II.3.1 respecto de los cuales no se disponga de todos los resultados de las pruebas y que hayan de transportarse para efectuar nuevos ensayos o evaluaciones, se asignarán a una de las partidas apropiadas correspondientes a la sustancia de reacción espontánea tipo C, si se satisface las condiciones siguientes:

- que la muestra no sea, según los datos de que se dispone, más peligrosa que las sustancias de reacción espontánea tipo B;

- que la muestra se embale de conformidad con los métodos de embalaje OP2A u OP2B (véase Apéndice II.4) y que la cantidad por unidad de transporte se limita a DIEZ KILOGRAMOS (10 kg); y

- que, según los datos que se dispone, la temperatura de regulación, cuando se exija, sea suficientemente baja como para evitar toda descomposición peligrosa y suficientemente alta como para evitar toda separación peligrosa de fases.

En tales casos no se prescribe el trámite de notificación a que se refiere el ítem II.3.1.2.4.2

II.3.1.2.5 Regulación de la Temperatura

La temperatura de las sustancias de reacción espontánea deberá regularse si su temperatura de descomposición autoacelerada es menor o igual a CINCUENTA Y CINCO GRADOS CELSIUS (55° C) o su equivalente TRESCIENTOS VEINTIOCHO KELVIN (328 K). En la última edición de las "Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas, Pruebas y Criterios" se exponen diversos métodos de prueba que son apropiados para la determinación de esa temperatura. La prueba elegida deberá efectuarse en condiciones tales que, tanto por lo que se refiere a las dimensiones como a los materiales, sean representativas del bulto que se vaya a transportar. En lo que se refiere a la regulación de la temperatura y al cálculo de la temperatura de regulación y de la emergencia, a las sustancias de reacción espontánea se les aplicarán de igual manera las recomendaciones relativas a los peróxidos orgánicos, que figuran en el Apéndice II.4.

CUADRO II.3.1: LISTA DE SUSTANCIAS DE REACCION ESPONTANEA CATALOGADAS HASTA EL MOMENTO

Nota: En este cuadro que va a continuación se ha hecho la clasificación por referencia a la sustancia técnicamente pura, salvo en los casos que se indica una concentración inferior al CIEN POR CIENTO (100 %). Cuando la concentración sea otra, podrán ser clasificadas las sustancias en forma diferente, con arreglo a las disposiciones enunciadas en II.3.1.2.3 y II.3.1.2.5.

SUSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA	Concen-tracíon (%)	Método de embalaje	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Partida genérica de la ONU	Obser-vaciones
PREPARADO DE AZODICARBONA-MIDA TIPO B	<100	OP5B			3232	1) 2)
PREPARADO DE AZODICARBONA-MIDA TIPO C	<100	OP6B			3234	3)
PREPARADO DE AZODICARBONA-MIDA TIPO D	<100	OP7B			3236	4)
2,2'-AZODI (2,4-DIMETIL-4-METO XIVALERO-NITRILO)	100	OP7B	-5	+5	3236	
2,2'-AZODI (2,4-DIMETILVALERO NITRILO)	100	OP7B	+10	+15	3236	
2,2'-AZODI (2-ME-TIL PROPIONATO DE ETILO)	100	OP7A	+20	+25	3235	
1,1-AZODI(HEXA-HIDROBENZONI-TRILO)	100	OP7B			3226	
2,2'-AZODI(ISO-BUTIRONITRILO)	100	OP6B	+40	+45	3234	
2,2'-AZODI(2-ME-TILBUTIRONITRI-LO)	100	OP7B	+35	+40	3236	

SUSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA	Concen-tracion (%)	Método de embalaje	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Partida genérica de la ONU	Obser-vaciones
1,3-DISULFOHI-DRAZIDA DEL BENCENO en *forma* de pasta	52	OP7B			3226	
SULFOHIDRAZI-DA DEL BENCENO	100	OP7B			3226	
CLORURO DE 4-(BENCIL (ETIL) AMINO)- 3-ETOXIBENCENO DIAZONIO Y DE ZINC	100	OP7B			3236	
CLORURO DE 4-(BENCIL(METIL) AMINO)-3-ETOXI-BENCENODIAZO-NIO Y DE ZINC	100	OP7B	+40	+45	3236	
CLORURO DE 3-CLORO-4-DIETIL-AMINO-BENCENODIAZO-NIO Y DE ZINC	100	OP7B			3226	
CLORURO DE 2-DIAZO-1-NAF-TOL-4-SULFONI-LO	100	OP5B			3222	2)
CLORURO DE 2-DIAZO- 1- NAF-TOL-5-SULFONI-LO	100	OP5B			3222	2)
CLORURO DE 2,5-DIETOXI-4-MORFOLINOBEN-CENODIAZONIO Y DE ZINC	67-100	OP7B	+35	+40	3236	

SUSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA	Concen-tración (%)	Método de embalaje	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Partida genérica de la ONU	Obser-vaciones
CLORURO DE 2,5-DIETOXI-4-MORFOLINOBEN-CENODIAZONIO Y DE ZINC	66	OP7B	+40	+45	3236	
TETRAFLUORO-BORATO DE 2,5-DIETOXI-4-MORFOLINOBEN-CENO DIAZONIO	100	OP7B	+30	+35	3236	
CLORURO DE 2,5-DIETOXI-4-(FENILSULFONIL) BENCENODIAZO-NIO Y DE ZINC	67	OP7B	+40	+45	3236	
CLORURO DE 2,5-DIMETOXI-4-(4 METIL FENIL-SULFONIL)-BEN-CENODIAZONIO Y DE ZINC	79	OP7B	+40	+45	3236	
CLORURO DE 4-DIMETILAMINO-6-(2-DIMETILAMI-NOETOXI)- TO-LUEN-2-DIAZO-NIO Y DE ZINC	100	OP7B	+40	+45	3236	
N,N'-DINITROSO-N,N'-DIMETIL-TEREFTALAMIDA, en forma de pasta	72	OP6B			3224	
N,N'-DINITROSO-PENTAMETILEN-TETRAMINA, con diluyente del tipo A	82	OP7B			3224	
4,4'-DISULFOHI-DRAZIDA DEL OXIDO DE DIFENILO	100	OP7B			3226	

SUSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA	Concen-tracion (%)	Método de embalaje	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Partida genérica de la ONU	Obser-vaciones
CLORURO DE 4-DI-PROPILAMI-NOBENCENO DIAZONIO Y DE ZINC	100	OP7B			3226	
CLORURO DE 2-(2-HIDROXIETO XI)-1-(PIRROLIDI-NIL-1)-4-BENCE-NODIAZONIO Y DE ZINC	100	OP7B	+45	+50	3236	
CLORURO DE 3-(2-HIDROXIETO XI)-4-(PIRROLIDI-NIL-1)-BENCENO DIAZONIO Y DE ZINC	100	OP7B	+40	+45	3236	
4-METILBENCE-NO-SULFONILHI-DRAZIDA	100	OP7B	+40	+45	3236	
TETRAFLUORO-BORATO DE 3-METIL-4-(PIRRO-LIDINIL-1)-BEN-CENODIAZONIO	95	OP6B	+45	+50	3234	
N-FORMIL-2-(NI-TROMETILENO)-1,3-PERHIDRO-TIAZINA	100	OP7B	+45	+50	3236	
CLORURO DE 2-(N,N-ETOXI-CARBONILFENILA MINO)-3-METO-XI-4-(N-METIL-N-CICLOHEXILAMI-NO) BENCENO-DIAZONIO Y DE ZINC	63-92	OP7B	+40	+45	3236	

SUSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA	Concen-tracion (%)	Método de embalaje	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Partida genérica de la ONU	Obser-vaciones
CLORURO DE 2-(N,N-ETOXI-CARBONILFENILAMINO)-3-METOXI-4-(N-METIL-N-CICLOHEXILAMINO) BENCENO-DIAZONIO Y DE ZINC	62	OP7B	+35	+40	3236	
HIDROSULFATO DE 2-(N,N-METIL-AMINOETILCARBONIL)-4-(3,4-DIMETILFENILSULFONIL) BENCENODIAZONIO	96	OP7B	+45	+50	3236	
LIQUIDO DE REACCION ESPONTANEA, MUESTRA DE		OP2A			3223	5)
LIQUIDO DE REACCION ESPONTANEA, MUESTRA DE, CON TEMPERATURA REGULADA		OP2A			3233	5)
SOLIDO DE REACCION ESPONTANEA, MUESTRA DE		OP2B			3224	5)
SOLIDO DE REACCION ESPONTANEA, MUESTRA DE, CON TEMPERATURA REGULADA		OP2B			3234	5)
2-DIAZO-1-NAFTOL-4- SULFONATO DE SODIO	100	OP7B			3226	

SUSTANCIA DE REACCION ESPONTANEA	Concen-tracíon (%)	Método de embalaje	Temperatura de regulación (°C)	Temperatura de emergencia (°C)	Partida genérica de la ONU	Obser-vaciones
2-DIAZO-1-NAF-TOL-5- SULFONA-TO DE SODIO	100	OP7B			3226	
NITRATO DE TETRAMINA PALADIO (II)	100	OP6B	+30	+35	3234	

Observaciones:

1) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios formulados en el literal b) del ítem II.3.1.2.3.4. La temperatura de regulación y la de emergencia se determinarán de conformidad con lo previsto en el ítem II.4.1.2.11 del Apéndice II.4.

2) Se prescribe etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO".

3) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios formulados en el literal c) del ítem II.3.1.2.3.4.La temperatura de regulación y la de emergencia se determinarán de conformidad con lo previsto en el ítem II.4.3.5 del Apéndice II.4.

4) Preparados de azodicarbonamida que satisfagan los criterios formulados en el literal d) del ítem II.3.1.2.3.4. La temperatura de regulación y la de emergencia se determinarán de conformidad con lo previsto en el ítem II.4.3.5 del Apéndice II.4.

5) Véase el ítem II.3.1.2.4.4.

II.3.1.2.6 Insensibilización de las Sustancias de Reacción Espontánea.

A fin de garantizar la seguridad durante el transporte, las sustancias de reacción espontánea podrán insensibilizarse agregándoles un diluyente. En tal caso, la sustancia de que se trate se someterá a las pruebas con el diluyente en la concentración y la forma en que haya de utilizarse en el transporte.

No se emplearán diluyentes, que en caso de una fuga en el embalaje, pueda concentrarse la sustancia hasta el punto de que entrañe peligro.

El diluyente deberá ser compatible con la sustancia de reacción espontánea que se trate. Por lo que a esto respecta, se consideran diluyentes compatibles los sólidos o líquidos que no influyen negativamente ni en la estabilidad térmica ni en el tipo de riesgo de la sustancia.

Los diluyentes líquidos que se empleen con preparados líquidos cuya temperatura haya que regularse deberán tener un punto de ebullición de por lo menos SESENTA GRADOS CELSIUS (60° C) o su equivalente TRESCIENTOS TREINTA Y TRES KELVIN (333 K) y un punto de inflamación no inferior a CINCO GRADOS CELSIUS (5° C) DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO KELVIN (278 K). El punto de ebullición del diluyente excederá por lo menos en CINCUENTA GRADOS CELSIUS (50° C) o su equivalente TRESCIENTOS VEINTITRES KELVIN (323 K) a la temperatura de regulación de la sustancia de reacción espontánea.

II.3.1.2.7 Embalaje de las Sustancias de Reacción Espontánea

a) Los embalajes deben satisfacer las disposiciones del Capítulo VIII y estarán construidos de manera que ninguno de los materiales que estén en contacto con el contenido pueda actuar como catalizador o afectar peligrosamente en modo alguno a las propiedades del contenido. Cuando se trate de embalajes combinados, el material amortiguador deberá ser un material que no pueda arder fácilmente ni provocar, en caso de que se produzca un derrame, la descomposición de la sustancia de reacción espontánea.

b) Para evitar que los productos vayan excesivamente encerrados, no se utilizarán embalajes metálicos que satisfagan los criterios de prueba correspondientes al Grupo de Embalaje I. Las sustancias de reacción espontánea se asignarán al Grupo de Embalaje II (peligrosidad media).

c) El embalaje de una sustancia de reacción espontánea respecto de la cual se prescriba que lleve etiqueta de riesgo secundario de "EXPLOSIVO" deberá ajustarse a las disposiciones siguientes:

- Uñas, grampas u otros dispositivos de cierres metálicos, que no tengan protección, no deben penetrar el embalaje externo, a no ser que el embalaje interior ofrezca una protección adecuada, evitando el contacto del explosivo con el metal.

- Los embalajes interno, rellenos, elementos de fijación a la disposición de los explosivos dentro del embalaje, deben ser tales que impidan su movimiento durante el transporte.

d) Con las sustancias de reacción espontánea se emplearán los métodos de embalaje que se prescriben en el Apéndice II.4 para los péroxidos orgánicos. Respecto de los líquidos viscosos, y si se satisface el criterio que se establece en el Capítulo I, del Anexo II, se procederá como si fueran sólidos. En el Cuadro II.3.1 se indican los métodos de embalaje respectivos de las sustancias de reacción espontánea catalogadas hasta el momento. Se podrá utilizar un método de embalaje que corresponda a un tamaño menor de bulto (es decir, de número OP inferior), pero no un método que corresponda a un tamaño mayor de bulto (es decir, de número OP superior).

e) Tratándose de sustancias de reacción espontánea nuevas o de preparados nuevos de sustancias de reacción espontánea ya

catalogadas, se determinará el método de embalaje de los tipos B a F por el procedimiento prescrito en el Apéndice II.4 para los peróxidos orgánicos de los tipos B a F.

II.3.1.2.8 Transporte de Sustancias de Reacción Espontánea en Recipientes Intermedios para Graneles (RIG).

Las sustancias de reacción espontánea tipo F podrán ser transportadas en RIG en las condiciones que determinen las autoridades competentes del país de origen cuando, fundándose en los resultados de las pruebas adecuadas, tengan por cierto dichas autoridades que tal forma de transporte no entraña peligro.

Las pruebas serán tales que permitan:

- comprobar que la sustancia de reacción espontánea se ajusta a los principios de clasificación enunciados en el literal f) del ítem II.3.1.2.3.4;

- verificar la compatibilidad de todos los materiales que normalmente estén en contacto con la sustancia durante el transporte;

- determinar la temperatura de regulación y la de emergencia, si se exigen, para el transporte de la sustancia en el RIG de que se trate, en función de la temperatura de descomposición autoacelerada;

- proyectar, cuando proceda, los dispositivos reductores de presión de urgencia; y

- determinar si se necesitan requisitos especiales.

La autoridad competente del país de origen o el expedidor deberá enviar a la autoridad competente del país de destino una notificación en la que se hagan constar:

- una declaración conforme a la cual la autoridad competente del país de origen aprueba la clasificación y las condiciones de transporte, y

- un informe de los resultados de las pruebas.

Para evitar la rotura de los RIG de metal o de los RIG compuestos provistos de una envoltura metálica completa, los dispositivos reductores de presión de urgencia estarán concebidos de manera que den salida a todos los productos de descomposición y a todos los vapores que se desprendan durante un período de UNA HORA (1 h), como mínimo, de envolvimiento en llamas (carga térmica: CIENTO DIEZ KILOWATT POR METRO CUADRADO (110 kw/m²)) o de descomposición autoacelerada.

II.3.1.3 Explosivos Insensibilizados

Los explosivos insensibilizados son sustancias de la Clase 1 que, mediante la adición de una cantidad de agua, alcohol, o una sustancia plastificante le han sido suprimidas las propiedades explosivas.

Los explosivos humedecidos, excepto las nitrocelulosas, son asignadas al Grupo de Embalaje I. Los siguientes explosivos humedecidos, identificados por su número de ONU, constan en el Listado del Capítulo IV:

1310, 1320, 1321, 1322, 1336, 1337, 1344, 1347, 1348, 1349, 1354, 1355, 1356, 1357, 1517, 1571, 2555, 2556, 2557, 2852 y 2907.

II.3.2 DIVISION 4.2 - SUSTANCIAS QUE PUEDEN EXPERIMENTAR COMBUSTION ESPONTANEA

El calentamiento espontáneo que experimentan algunas sustancias y que da lugar a que entren en combustión se debe a que reaccionan con el oxígeno del aire y a que el calor generado no se dispersa en el ambiente con suficiente rapidez. La combustión espontánea se experimenta cuando la producción de calor es más rápida que su disipación y se alcanza la temperatura de inflamación espontánea. Cabe distinguir dos tipos de sustancias que pueden experimentar combustión espontánea:

a) Sustancias, comprendidas las mezclas y soluciones (líquidas o sólidas) que aún en pequeñas cantidades se inflaman en el espacio de CINCO MINUTOS (5 min) tras entrar en contacto con el aire. Son éstas las sustancias con mayor tendencia a la combustión espontánea, y se las denomina "sustancias pirofóricas".

b) Sustancias que pueden calentarse espontáneamente en contacto con el aire, sin aporte de energía. Estas sustancias no se inflaman sino cuando están en cantidades grandes (kilogramos) y al cabo de cierto tiempo (horas o días), y se las denomina "sustancias que experimentan calentamiento espontáneo".

II.3.2.1 Métodos de Ensayo de Sustancias Pirofóricas

II.3.2.1.1 Sustancias Sólidas

Desde aproximadamente UN METRO (1 m) de altura se derrama sobre una superficie incombustible una muestra que tiene entre UNO Y DOS MILILITROS (1 y 2 ml) de la sustancia en polvo, y se observa si esta se inflama durante el descenso o en el lapso de CINCO MINUTOS (5 min) a partir de que se haya posado. Esta operación deberá efectuarse SEIS (6) veces, de no observarse antes un resultado positivo.

II.3.2.1.2 Sustancias Líquidas

La prueba de las sustancias líquidas se efectúa en dos etapas. En la primera de ellas se trata de determinar si la sustancia de que se trata se inflama al incorporarla a un soporte inerte y exponiéndola al aire. La segunda, a la que se pasa si se obtiene un resultado negativo en la primera, tiene por objeto verificar si un papel de filtro se carboniza o inflama por la acción de la sustancia.

Procedimiento:

a) Primera parte

Se pone dentro de una cubeta de porcelana de aproximadamente CIEN MILIMETROS (100 mm) de diámetro cierta cantidad de tierra de diatomeas o de sílica gel a la temperatura ambiente hasta que llegue a unos CINCO MILIMETROS (5 mm) de altura. Se añaden a continuación CINCO MILILITROS (5 ml), aproximadamente del líquido objeto de la prueba y se observa si la sustancia se inflama en el lapso de CINCO MINUTOS (5 min). Esta operación se debería efectuar SEIS (6) veces, de no observarse antes un resultado positivo.

b) Segunda parte

Con auxilio de una jeringa, se deposita una muestra de CINCO DECIMAS DE MILILITRO (0,5 ml) del líquido objeto de la prueba sobre un papel de filtro "Whatman" N° 3 seco y adaptado de manera que tenga una pequeña concavidad. Se efectúa la prueba a VEINTICINCO GRADOS CELSIUS MAS MENOS DOS GRADOS CELSIUS (25° C ± 2° C) o su equivalente DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO KELVIN MAS MENOS DOS KELVIN (298 K ± 2 K) y con una humedad relativa del CINCUENTA POR CIENTO MAS MENOS EL CINCO POR CIENTO (50 % ± 5 %). Se observa si el papel se inflama o carboniza en el lapso de CINCO MINUTOS (5 min) a partir del momento en que se lo somete a la acción del líquido. Esta operación se debería efectuar TRES (3) veces, con un papel de filtro nuevo cada vez, de no observarse antes un resultado positivo.

II.3.2.1.3 Criterios de Clasificación y Asignación a Grupos de Embalaje

Si fue obtenido un resultado positivo en cualquiera de los ensayos para las sustancias sólidas o en cualquiera de las dos partes del ensayo para las sustancias líquidas, el sólido o el líquido deberá ser considerado pirofórico y deberá ser incluido en la División 4.2.

Todos los líquidos y sólidos pirofóricos deben ser clasificados en el Grupo de Embalaje I.

II.3.2.2 Sustancias que Experimentan Calentamiento Espontáneo

II.3.2.2.1 Método de Ensayo

El procedimiento empleado para el ensayo es el siguiente:

a) Debe emplearse un horno de aire caliente circulante, de un volumen interior de más de NUEVE LITROS (9 l) y provistos de los dispositivos de regulación necesarios para mantener su temperatura interna a CIENTO CUARENTA GRADOS CELSIUS MAS MENOS DOS GRADOS CELSIUS (140° C ± 2° C) o su equivalente CUATROCIENTOS TRECE KELVIN MAS MENOS DOS KELVIN (413 K ± 2 K).

b) Deben utilizarse portamuestras cúbicos de VEINTICINCO MILIMETROS (25 mm) y de CIEN MILIMETROS (100 mm) de lado, respectivamente, construidos en tela de acero inoxidable con malla de CINCUENTA Y TRES MILESIMAS DE MILIMETRO (0,053 mm) y abiertos por la parte superior. Cada uno de ellos se aloja en un receptáculo también de figura cúbica y de tela de acero inoxidable con malla de QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO MILESIMAS DE MILIMETRO (0,595 mm), de tamaño algo mayor que el portamuestra respectivo para que éste quede en él. A fin de evitar los efectos del aire circulante, dicho receptáculo se coloca, a su vez, en otra jaula de tela de acero inoxidable con malla de QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO MILESIMAS DE MILIMETRO (0,595 mm), cuyas dimensiones deben ser CIENTO CINCUENTA MILIMETROS POR CIENTO CINCUENTA MILIMETROS POR DOSCIENTOS CINCUENTA MILIMETROS (150 x 150 x 250 mm).

c) Para medir las temperaturas se deben emplear dos termopares de "chromel-alumel" de TRES DECIMAS DE MILIMETRO (0,3 mm) de diámetro, que se colocan, respectivamente, en el centro de la muestra y otro entre el portamuestra y la pared del horno. Las temperaturas deben ser medidas de manera continua.

d) Debe llenarse el portamuestra hasta el borde con la sustancia, en polvo o granular, en su forma comercial, y se lo debe golpear suavemente varias veces para que la muestra se comprima. Si así baja la muestra, se agrega lo necesario para que llegue al borde, y si se desborda se la enrasa. Se aloja el portamuestra en su receptáculo y se lo suspende en el centro del horno.

e) Debe ponerse el horno a CIENTO CUARENTA GRADOS CELSIUS (140° C) o su equivalente CUATROCIENTOS TRECE KELVIN (413 K) de temperatura, a la que se lo debe mantener por VEINTICUATRO HORAS (24 hs). Se anota la temperatura de la muestra. La primera prueba se efectuará en el cubo de CIEN MILIMETROS (100 mm). Se observa si se produce inflamación espontánea o si la temperatura de la muestra sobrepasa los DOSCIENTOS GRADOS CELSIUS (200° C) o su equivalente CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES KELVIN (473 K). Si los resultados son negativos no es necesario ningún otro ensayo. Si se obtienen resultados positivos, debe llevarse a cabo una segunda

prueba en el cubo de VEINTICINCO MILIMETROS (25 mm), para obtener los datos necesarios para la asignación del grupo de embalaje.

II.3.2.2.2 Criterios de Clasificación

Se clasificará en la División 4.2 toda sustancia cuyo ensayo efectuado en el cubo de CIEN MILIMETROS (100 mm), en la primera prueba, experimente inflamación espontánea o alcance una temperatura superior a los DOSCIENTOS GRADOS CELSIUS (200° C) o su equivalente CUATROCIENTOS SETENTA Y TRES KELVIN (473 K) en el curso de VEINTICUATRO HORAS (24 hs) que dura el ensayo. Se fundamenta este criterio en la temperatura de inflamación espontánea del carbón vegetal, que es de CINCUENTA GRADOS CELSIUS (50° C) o su equivalente TRESCIENTOS VEINTITRES KELVIN (323 K) en un volumen cúbico de VEINTISIETE METROS CUBICOS (27 m^3) y de CIENTO CUARENTA GRADOS CELSIUS (140° C) o su equivalente CUATRO CIENTOS TRECE KELVIN (413 K) en una muestra de UN LITRO (1 l). No se clasificarán en la División 4.2 las sustancias cuya temperatura de inflamación espontánea sea superior a CINCUENTA GRADOS CELSIUS (50° C) o su equivalente TRESCIENTOS VEINTITRES KELVIN (323 K) en un volumen de VEINTISIETE METROS CUBICOS (27 m^3).

II.3.2.2.3 Asignación de los Grupos de Embalaje

Los criterios para asignar Grupo de Embalaje II o III a una sustancia que experimente calentamiento espontáneo son los siguientes:

a) Se asignará el Grupo de Embalaje II a la sustancia que de resultado positivo en la prueba efectuada con el cubo de VEINTICINCO MILIMETROS (25 mm).

b) Se asignará el Grupo de Embalaje III a la sustancia que de resultado positivo en la prueba efectuada con el cubo de CIEN MILIMETROS (100 mm) pero que de resultado negativo en el cubo de VEINTICINCO MILIMETROS (25 mm).

II.3.3 DIVISION 4.3 - SUSTANCIAS QUE, EN CONTACTO CON EL AGUA, DESPRENDEN GASES INFLAMABLES.

Ciertas sustancias, en contacto con el agua, tienden a desprender gases inflamables que pueden formar mezclas explosivas con el aire. Tales mezclas son fácilmente inflamadas por cualquier fuente ordinaria de ignición, como las llamas desnudas, las chispas desprendidas por las herramientas o las bombillas sin protección. La onda de choque y las llamas resultantes suponen un peligro para las personas y para el medio ambiente. Para determinar si al reaccionar una sustancia con el agua se producen cantidades peligrosas de gases que puedan llegar a inflamarse, se empleará el método de prueba descrito en II.3.3.1. Ese método no debe ser utilizado para con las sustancias pirofóricas.

II.3.3.1 Método de Ensayo

Debe ponerse a prueba la sustancia, en su forma comercial y a temperatura ambiente (VEINTE GRADOS CELSIUS (20° C) o su equivalente DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES (293 K)), poniéndola en contacto con el agua. Si el gas experimenta inflamación espontánea en algún momento de la prueba no se necesitan más ensayos.

Si se trata de una sustancia sólida, debe examinarse la totalidad de la partida de la que vaya a extraerse la muestra de ensayo, para verificar qué proporción contiene de partículas de menos de CINCO DECIMAS DE MILIMETROS (0,5 mm) de diámetro. Si dicha proporción excede del UNO POR CIENTO (1 %) (en masa) del total, o si la sustancia es friable, se pulveriza la muestra en su totalidad antes de la prueba, habida cuenta de que puede producirse una disminución del tamaño de las partículas como resultado de la manipulación y el transporte del producto. En caso contrario, la sustancia se someterá a la prueba en su forma comercial, como se hace con los líquidos. Esta prueba se debería efectuar tres veces, a la temperatura ambiente de VEINTE GRADOS CELSIUS (20° C) o su equivalente DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES (293 K) y a la presión atmosférica.

El procedimiento debe ser el siguiente:

a) Se pone en una cubeta con agua destilada, a VEINTE GRADOS CELSIUS (20° C) o su equivalente DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES (293 K), una pequeña cantidad (equivalente a unos (DOS MILIMETROS (2 mm) de diámetro) de la sustancia objeto de la prueba. Se observa:

   i) si se produce algún desprendimiento de gas, y

   ii) si éste inflama espontáneamente.

b) Se pone una pequeña cantidad de la sustancia objeto de la prueba (equivalente a unos (DOS MILIMETROS (2 mm) de diámetro) en el centro de un papel de filtro, que se extiende flotando sobre la superficie de agua destilada, a VEINTE GRADOS CELSIUS (20° C) o su equivalente DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES KELVIN (293 K), en un recipiente adecuado, como puede ser una cápsula de evaporación de CIEN MILIMETROS (100 mm) de diámetro. El objeto del papel de filtro es hacer que la sustancia permanezca fija en determinado punto, con lo que es máxima la posibilidad de inflamación espontánea del gas que pueda desprenderse. Se observa:

   i) si se produce algún desprendimiento de gas, y

   ii) si éste se inflama espontáneamente.

c) Se forma con la sustancia un montoncito de aproximadamente VEINTE MILIMETROS (20 mm) de altura y de TREINTA MILIMETROS (30 mm) de diámetro, en cuya parte superior se abre un hoyo. Se vierten en éste unas cuantas gotas de agua. Se observa:

i) si se produce algún desprendimiento de gas, y

ii) si éste se inflama espontáneamente.

Para determinar el Grupo de Embalaje de las sustancias de la División 4.3, se pesa y se pone en un frasco cónico una muestra de la sustancia, en cantidad suficiente (hasta un peso máximo de VEINTICINCO GRAMOS (25 g)) como para que produzcan emanaciones de gas entre CIEN Y DOSCIENTOS CINCUENTA MILILITROS (100 y 250 ml).

Se echa agua en un embudo de grifo, se abre el grifo del embudo para que el agua pase al interior del frasco y se pone en marcha un cronómetro. El volumen del gas desprendido se mide por cualquier medio adecuado. Se anota el tiempo que transcurre hasta que dejan de desprenderse gases, y también, de ser posible, se hacen varias mediciones intermedias. El régimen de emanación se determina con respecto a un período de SIETE HORAS (7 hs) y a intervalos de UNA HORA (1 h). Si dicho régimen es irregular o aumenta después de transcurridas las SIETE (7 hs), se amplia el período de medición hasta un máximo de CINCO (5) días. Esta prueba de CINCO (5) días podrá interrumpirse si el régimen de emanación se estabiliza o disminuye de manera constante y se han obtenido datos suficientes como para asignarle a la sustancia un grupo de embalaje o para determinar que no debe ser clasificada como sustancia de la División 4.3. Si no se conoce la naturaleza química del gas desprendido, se la someterá a una prueba de inflamabilidad.

II.3.3.2 Criterios de Clasificación

Se clasificará en la División 4.3 toda sustancia que:

a) se inflame espontáneamente en algunas de la fases de la prueba, o

b) desprenda un gas inflamable a un régimen superior a UN LITRO POR KILOGRAMO (1 l/kg) de sustancia y por hora.

II.3.3.3 Asignación del Grupo de Embalaje

Los criterios para asignar a un Grupo de Embalaje son los siguientes:

a) Se asignará el Grupo de Embalaje I a las sustancias que a la temperatura ambiente reaccionen con gran intensidad en contacto con el agua y desprendan gases que, por lo general, tiendan a inflamarse espontáneamente, o que a la temperatura ambiente reaccionen rápidamente en contacto con el agua de tal forma que el régimen de emanación de gas inflamable sea igual o superior a DIEZ LITROS POR KILOGRAMOS (10 l/kg) de sustancia durante UN MINUTO (1 min).

b) Se asignará el Grupo de Embalaje II a las sustancias que a la temperatura ambiente reaccionen rápidamente en contacto con el agua de tal forma que el régimen máximo de emanación de gas inflamable

sea igual o superior a VEINTE LITROS POR KILOGRAMO (20 l/kg) de sustancia y por hora, y que no respondan a los criterios para la asignación del Grupo de Embalaje I.

c) Se asignará el Grupo de Embalaje III a las sustancias que a la temperatura ambiente reaccionen lentamente en contacto con el agua de forma tal que el régimen máximo de emanación de gas inflamable sea igual o superior a UN LITRO POR KILOGRAMO (1 l/kg) de sustancia y por hora, y que no respondan a los criterios para la asignación de los Grupos de Embalajes I y II.